PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :
B60R 13/08, G10K 11/172

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/46456

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Oktober 1998 (22.10.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH98/00118

(22) Internationales Anmeldedatum: 26. März 1998 (26.03.98)

(30) Prioritätsdaten:
847/97 11. April 1997 (11.04.97) CH

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: RIETER AUTOMOTIVE (INTERNATIONAL) AG [CH/CH]; Seestrasse 15, CH–8702 Zollikon (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: VAN LIGTEN, Robert, H. [US/CH]; Hochstrasse 65, CH–8044 Zürich (CH).

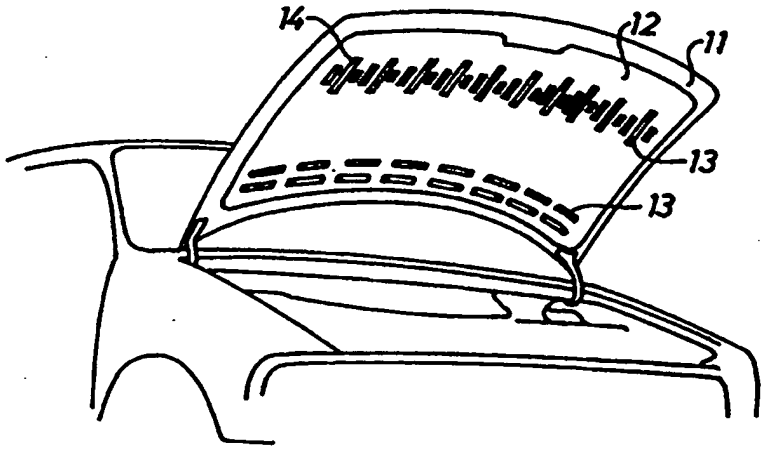
(74) Anwalt: RITSCHER & SEIFERT; Kreuzstrasse 82, CH–8032 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: VEHICLE PART WITH λ/4–ABSORBER

(54) Bezeichnung: FAHRZEUGTEIL MIT INTEGRIERTEM λ/4–ABSORBER



(57) Abstract

The invention relates to vehicle parts with cavities. These cavities are dimensioned and shaped to function as λ/4–resonators. According to one application, the cavities between the shell (11) and the stiffening interior structural part (12) in engine hoods are configured as small tubular or pocket–shaped λ/4–resonators (13). According to another application, the posts of the car body are configured as λ/4–resonators. According to yet another application, the insulation layer of heat screens has a plurality of pocket–shaped λ/4–resonators.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft Fahrzeugteile mit Hohlräumen. Diese Hohlräume sind derart dimensioniert und geformt, daß diese als λ/4–Resonatoren wirken. Bei einer Anwendung sind die Hohlräume zwischen Aussenhaut (11) und versteifendem Innenformteil (12) bei Motorhauben als röhrchen– oder taschenförmige λ/4–Resonatoren (13) ausgebildet. Bei einer anderen Anwendung sind die Karosserieholme als λ/4–Resonatoren ausgebildet. Bei einer weiteren Anwendung weist die Isolationsschicht von Hitzeschilden eine Vielzahl taschenförmiger λ/4–Resonatoren auf.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Fahrzeugteil mit integriertem λ/4-Absorber

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrzeugteil gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1, und insbesondere eine Motorhaube, ein Fahrzeugdach und Karosserie-Holm.

Motorhauben bestehen in der Regel aus sandwichartig übereinander angeordneten flächigen Blechteilen, welche eine optisch ansprechende Aussenhaut und ein innenliegendes Blechteil aufweisen. Diese innenliegenden Blechteile dienen der Versteifung und weisen in der Regel sickenartige Verformungen auf, welche im montierten Zustand zur Bildung einer Vielzahl verschiedenartig gestalteter Hohlräume führen. Es ist bekannt, diese inneren Blechteile auch nur partiell und an ausgesuchten Stellen anzubringen. In der Regel werden diese Blechteile miteinander verklebt, um das Erscheinungsbild des äusseren Blechteils nicht zu beeinträchtigen. Ziel dieser Konstruktionsweise ist die Schaffung von möglichst leichtgewichtigen und genügend steifen Motorhauben oder anderen flächigen Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise Kofferraumdeckel. Diese Konstruktionsweise erlaubt es auch genügend stabile Bereiche für die Befestigung am Fahrzeuggerüst, an Scharnieren, etc. in einfacher Weise auszubilden.

Diese doppelwandigen Strukturen weisen grössere Flächenbereiche auf, die leicht vibrieren resp. schwingen können und daher als unerwünschte Schallquellen wirken oder Schall stark reflektieren. Diese Effekte machen es erforderlich, schwingungsdämpfende und schallabsorbierende Materialien, insbesondere Schäume oder Vliese an der Innenseite dieser Fahrzeugkomponenten anzubringen. Derartige schallabsorbierende Materialien werden insbesondere auch vorgesehen, um Fahrgeräusche und Motorengeräusch zu absorbieren.

Die nachträgliche Befestigung dieser absorbierenden Materialien an den fertigen Karosserieteilen erfordert zusätzliche Montageschritte und erhöht das Gesamtgewicht dieser Fahrzeugteile.

Konventionelle Fahrzeugdächer weisen in der Regel ein flächiges Bauteil auf, dessen Rand mit einem Hohlprofil verstärkt ist. Dieses stabilisierende Hohlprofil kann gleichzeitig als oberer Türrahmenteil ausgebildet sein. Um die notwendige Versteifung zu erzielen, können Fahrzeugdächer zusätzlich mit U-förmigen Querstreben versehen werden. Auch dieses Fahrzeugteil wird beim Fahren in Schwingungen versetzt und wirkt als Lärmquelle oder schallreflektierende Wand. Um diese Schwingungen und Reflektionen zu reduzieren, werden an der Innenseite dieser Fahrzeugdächer Dämpfungsschichten angeklebt und werden zusätzlich mehr oder weniger aufwendig gebaute, schallabsorbierende Matten aus Faservlies oder Schaum angebracht. Darüberhinaus werden diese Fahrzeugdächer mit einem Dachhimmel oder einer anderen dekorartigen Verkleidung versehen. Auch dieser Aufbau erweist sich in der Fertigung als mehr oder weniger aufwendig, erfordert kostenintensive manuelle Montagearbeiten und erhöht das Gesamtgewicht des Fahrzeuges in unerwünschter Weise.

Moderne selbsttragende Karosserien weisen an verschiedenen Stellen doppelwandige Strukturen auf. Eine besondere Bedeutung kommt dabei den verschiedenen Hohlprofilen in Form von Streben, Stützen, Säulen, Trägern, Holmen oder Rahmenteilen zu. Diese Hohlprofile werden in der Regel aus Blechformteilen gefertigt und dienen der weiteren Versteifung und Stabilität der gesamten Karosserie. Leider wirken diese Hohlprofile als Schallrohre, d.h. bilden schwingungsfähige Luftsäulen, welche beliebig auftretende Vibrationen aufnehmen, weiterleiten und an einer anderen Stelle wieder auf flächige Bauteile übertragen. Um dieser Schallübertragung

entgegenzuwirken, werden in diese Hohlkörper an verschiedenen Stellen Querverschlüsse, Abschlusszapfen und/oder Pfropfen eingesetzt.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die akustisch nachteiligen Effekte dieser grossflächigen Fahrzeugteile, resp. Hohlprofile wirksam einzudämmen. Insbesondere sollen Fahrzeugteile oder Hohlprofile geschaffen werden, die schallabsorbierend wirken und ohne Gewichtserhöhung und ohne wesentliche Änderung der herkömmlichen Fabrikationsweise, d.h. kostengünstig, hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird durch ein Fahrzeugteil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, und insbesondere dadurch, dass die die Hohlräume bildenden doppelwandigen Fahrzeugteile oder Hohlprofile derart dimensioniert, geformt und ausgebildet sind, dass diese als $\lambda/4$-Absorber wirken.

Solche $\lambda/4$-Absorber und deren Wirkungsweise sind bspw. aus der WO 96/23294 bekannt. Dabei ist es wesentlich, dass die Mündungsöffnungen der einzelnen $\lambda/4$-Resonatoren unmittelbar an eine schallreflektierende Fläche angrenzen. Fällt eine Schallwellenfront auf eine solche Fläche, baut sich ein Schalldruckmaximum direkt vor dieser Fläche auf. Im Mündungsbereich der $\lambda/4$-Resonatoren läuft die einfallende Schallwelle jedoch in den Resonator hinein, wird an dessen Ende reflektiert und läuft zur Mündungsöffnung zurück. Schallwellen, deren Wellenlänge das 4-fache der Länge des Resonators betragen, erscheinen an der Mündungsöffnung mit einer Phasenverschiebung von einer halben Wellenlänge. Dies führt zu einer destruktiven Interferenz mit der im Mündungsbereich des Resonators reflektierten Welle gleicher Wellenlänge, da die im Resonator erzeugte stehende Welle ihr Schalldruckminimum an der Mündungsöffnung aufweist, während die im Mündungsbereich reflektierte Welle dort ihr

Schalldruckmaximum aufweist. Damit wird im Mündungsbereich ein starkes Schalldruckgefälle erzeugt, welches lokal zu hohen Luftströmungsgeschwindigkeiten und damit zur gewünschten Dissipation akustischer Energie beiträgt.

Aus diesem Verständnis wird deutlich, dass die λ/4-Resonatoren in jeder beliebigen Richtung angeordnet sein können und auch nicht notwendigerweise einen geradlinigen Verlauf aufweisen müssen. Ebenso kann der Fachmann die Länge und den Querschnitt der λ/4-Resonatoren den gewünschten Formen und gewählten Resonanzfrequenzen anpassen. Insbesondere können die λ/4-Resonatoren röhrchen- oder taschenförmig ausgebildet sein. Wenn eine Schallabsorption über einen breiten Frequenzbereich erforderlich ist, können mehrere Gruppen unterschiedlich abgestimmter λ/4 Absorber ineinander verschachtelt werden.

λ/4-Resonatoren unterscheiden sich wesentlich von gewöhnlichen Helmholtzresonatoren und insbesondere dadurch, dass deren Absorptionsfrequenz durch die Laufzeit der einfallenden Schallwelle bestimmt ist, während bei Helmholtzresonatoren die Laufzeit der einfallenden Schallwellen keine Rolle spielt. Dies lässt sich modellhaft dadurch erklären, dass sich Helmholtzresonatoren als Feder-Masse-System beschreiben lassen und sich deren Resonanzfrequenz aus den Volumen des Helmholtzkörpers und demjenigen des Resonatorhalses herleiten lässt.

Die in der obengenannten WO 96/23294 aufgezeigten Ausführungsformen bestehen aus einer Vielzahl von festen Modulen, welche eine Gruppe von Resonatoren aufweisen, bspw. mit einer Länge von ca. 80 - 40 mm. Diese Module werden fliesenartig an Gebäudewänden oder Fahrzeugteilen aufgebracht. Diese Befestigungsart führt jedoch zu einer bei Fahrzeugen unerwünschten Erhöhung des Gesamtgewichts. Die separate Fertigung dieser Module macht zusätzliche Herstellungs- und

Montageschritte notwendig und verteuert damit die einzelnen Fahrzeugteile.

Erfindungsgemäss wird deshalb vorgesehen Fahrzeugteile mit integrierten λ/4-Absorbern zu schaffen. Eine Ausführungsform eines solchen Fahrzeugteils besteht im besonderen Aufbau einer Motorhaube, welche eine Aussenhaut aus Stahlblech aufweist und mit einem ebenfalls aus Stahlblech bestehenden, versteifenden Innenteil verklebt ist. Dieses versteifende Innenteil ist erfindungsgemäss derart tiefgezogen, dass im montierten Zustand eine Vielzahl röhrchen- oder taschenförmiger Hohlkörper mit vorbestimmter Länge und in vorbestimmter Verteilung entsteht. Bei der Fertigung eines derart tiefgezogenen inneren Formteils können in bekannter Weise Öffnungen in dieses Formteil eingestanzt werden, derart, dass im montierten Zustand eine Vielzahl von λ/4-Resonatoren entsteht. Dabei können diese Öffnungen verschieden ausgebildet sein. Insbesondere können die Mündungsbereiche der so gebildeten λ/4-Resonatoren nur partiell geöffnet sein und insbesondere gitterförmig, geschlitzt oder gelocht sein.

Eine andere Anwendung dieser erfindungsgemässen Fahrzeugteile ist in der Modifikation bestehender Fahrzeugdachkonstruktionen zu sehen. Solche Fahrzeugdächer umfassen in der Regel ein flächiges Formteil, dessen Rand mit einem holmenartigen Hohlprofil verstärkt ist und können zusätzlich mit mehreren U-förmigen Trägerelementen versehen sein.Diese U-förmigen Träger bilden zusammen mit dem flächigen Formteil mehrere Hohlräume. Erfindungsgemäss werden diese Hohlräume so ausgestaltet, dass eine Vielzahl λ/4-Resonatoren entsteht. Damit kann die Schallabsorption der Fahrzeugdachkonstruktion verbessert werden, ohne dessen Gewicht weiter zu erhöhen.

In einer weiteren Ausführungsform werden die Karosserie-Holme selbst als λ/4-Resonatoren ausgebildet. Dies bietet sich insbesondere deshalb an, weil sich die Eckbereiche in der Fahrgastzelle bei Fahrzeugen als Bereiche mit erhöhten Schalldruckwerten erweisen. Vorzugsweise werden deshalb die Öffnungen der in den Karosserie-Holmen ausgebildeten λ/4-Resonatoren in diesen Eckbereichen angeordnet.

Eine andere Ausführungsform des erfindungsgemässen Bauteils dient der Bildung eines Hitzeschildes mit integrierten λ/4-Absorbern. Konventionelle Hitzeschilde weisen in der Regel eine wärmeisolierende Schicht auf, die zwischen zwei Blechformteilen und/oder metallischen Folien liegt. Moderne Hitzeschilder wirken darüberhinaus auch schallabsorbierend. Dazu werden die äusseren Blechformteile und/oder Folien mindestens partiell perforiert und wird eine weiche und offenporige Isolationsschicht verwendet. Bei der erfindungsgemässen Ausführungsform umfasst die Isolationsschicht mindestens ein Blechformteil (im folgenden sollen mit dem Begriff Blechformteil auch Folien umfasst sein), das derart gefaltet ist, dass mehrere taschenförmige Hohlräume mit schlitzförmigen Öffnungen gebildet werden. Diese taschenförmige Hohlräume sind derart dimensioniert, dass diese als λ/4-Resonatoren wirken können. Es versteht sich, dass die Gestaltung dieser Hohlräume im Bereich des fachmännischen Könnens liegt. So können bspw. ganze Höhlraumlabyrinthsysteme gebildet werden, allenfalls unter Verwendung von mehreren Blechformteilen.

Damit ergeben sich Fahrzeugteile, welche eine wirksame akustische Absorption aufweisen, ohne dafür zusätzliche Bauteile aufzuweisen und ohne zusätzliche Fertigungs- und Montageschritte vorsehen zu müssen. Eine Gewichtserhöhung wird dadurch vermieden, dass die gewünschten Hohlkörper lediglich durch einen normalen Formgebungsprozess hergestellt werden können, insbesondere tiefgezogen werden und

somit kein zusätzliches Material verwendet werden muss. Da diese Teile im normalen Fertigungsprozess zugeschnitten und gestanzt werden müssen, können auch die Öffnungen für die vorgesehenen λ/4-Resonatoren im Rahmen des normalen Fertigungsverfahrens eingebracht werden. Die besondere Ausbildung und Nutzung der Hohlräume bei Fahrzeugkarosserien führt zu akustisch wirksamen Fahrzeugteilen ohne das Gewicht derselben erhöhen zu müssen.

Es versteht sich, dass sich dieser Aufbau für alle doppelwandigen Konstruktionen, einschliesslich rohrartiger Trägerteile eignet, insbesondere für Motorhauben, Kofferraumdeckel, Dachhimmel, Karosserie-Streben und Holme jeder Art. Ebenso lässt sich dieser Aufbau mit Stahlblechen, Alublechen, faserverstärkten Kunststoffteilen bspw. aus Polyester oder anderen im Automobilbau verwendeten Materialien realisieren.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausführungsformen des erfindungsgemässen Fahrzeugteils weisen die Merkmale der Unteransprüche auf.

Im folgenden soll ein erfindungsgemässes Fahrzeugteil mit Hilfe der Figuren näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen prinzipiellen Aufbau durch ein sandwichartiges Bauteil bekannter Art;

Fig. 2 eine Ansicht einer erfindungsgemässen Motorhaube;

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemässe Motorhaube;

Fig. 4 eine Ansicht durch ein erfindungsgemässes Fahrzeugdach;

Fig. 5 eine Ansicht eines zur Bildung eines Hitzeschildes geeigneten Fahrzeugteils.

Das in Figur 1 gezeigte Bauteil 1 besteht aus einem extrudierten Kunststoff oder Leichtmetall. Der Querschnitt der einzelnen Resonatoren 6 ist hier annähernd rechteckig, die schallwirksamen Mündungsöffnungen 5 liegen unmittelbar neben den Stirnwänden der Resonatoren 6. Rippen 8 bilden mit einem ersten Formteil 7 und mit einem zweiten Formteil 9 gemeinsame Hohlkörper für die λ/4-Resonatoren 6. Die Öffnungen 5 können aus dem ersten Formteil 7 oder dem zweiten Formteil 9 ausgestanzt sein. Einfacherweise werden nach dem Zusammenfügen der beiden Formteile 7, 9 Öffnungsbereiche 5 in die Hohlkörper 6 eingedrückt, sodass gleichzeitig Resonatoröffnungen 5 entstehen und die Stirnwände 4 gebildet werden.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemässe Anwendung im Automobilbau. Dabei ist auf ein erstes flächiges Formteil 11, insbesondere die Aussenhaut einer Motorhaube, ein zweites versteifendes Formteil 12 angebracht. Dieses zweite Formteil 12 besteht aus einem tiefgezogenen Stahlblech und ist am ersten Formteil 11 angeklebt. Durch das Aufbringen des tiefgezogenen zweiten Formteils 12 auf das erste Formteil 11 wird eine Vielzahl röhrchenförmiger Hohlräume 13 gebildet, die als λ/4-Resonatoren wirken. Es ist selbstverständlich, dass die Öffnungen 14 der λ/4-Resonatoren 13 so angeordnet werden, dass eindringende Feuchtigkeit oder andere Verschmutzungen wieder ungehindert austreten können. Die Verteilung und Anordnung der λ/4-Resonatoren liegt im Bereich des fachmännischen Könnens und kann durch Reihenversuche akustisch optimiert werden.

Der in Figur 3 gezeigte Querschnitt durch ein Fahrzeugteil, insbesondere eine Motorhaube, macht deutlich, dass die Dimensionierung und Anordnung der durch das tiefgezogene Formteil 12 gebildeten λ/4-Resonatoren 13 in geeigneter Weise vorgenommen werden kann. In einer Weiterbildung der bevorzugten Ausführungsform sind die zwischen den λ/4-

Resonatoren bestehenden Zwischenräume 15 mit einem konventionellen schallabsorbierenden Material gefüllt. Hilfsweise kann die Innenseite auch mit einer porösen Dekorschicht 16 überzogen sein. Die Gestaltung und Anordnung der Öffnungen 14 der einzelnen λ/4-Resonatoren 13 liegt im Bereich des normalen technischen Handelns. Es versteht sich, dass der Fachmann geeignete Materialien aussucht und insbesondere die Gestaltung der λ/4-Absorber der Fahrzeugform anpasst.

Das in Figur 4 gezeigte Fahrzeugdach weist ein erstes flächiges Formteil 11 und seinem Rand entlang versteifende Holme 18, 19. Das Fahrzeugdach wird durch eine A-Säule 21 gestützt. Erfindungsgemäss sind die Holme 18, 19 und die A-Säule 21, welche Abschlusszapfen 22 aufweisen, mit Öffnungen 14 versehen. Es versteht sich, dass die Gestaltung und insbesondere die Länge der ausgebildeten λ/4-Resonatoren und Form der Resonatoröffnungen vom Fachmann in geeigneter Weise gewählt wird. In einer weiteren Ausführungsform sind auch die U-förmigen Trägerelemente 19 als λ/4-Absorber ausgebildet und weisen entsprechende Pfropfen 22 und Öffnungen 14 auf.

Das in Figur 5 dargestellte Fahrzeugteil eignet sich insbesondere für die Verwendung in oder als akustisch absorbierendes Hitzeschild. Bei der dargestellten Ausführungsform ist ein einzelnes Blechformteil (Folie) 31 derart gefaltet resp. geformt, dass mehrere taschenförmige und sich überlappende λ/4-Resonatoren 32 bis 37 gebildet sind. Es versteht sich, dass die besondere Gestaltung dieses Formteils im Bereich des fachmännischen Könnens liegt. Insbesondere können je nach Verwendungszweck die zwischen den Hohlräumen gebildeten Zwischenräume 38 mit bekannten hitzeisolierenden Materialien 39 gefüllt sein. Ein derartiges Formteil lässt sich ohne weiteres bspw. aus einer mit einer Aluminiumfolie kaschierten Bahn aus hitzeisolie-

rendem Material formen. Dabei lässt sich auch das Blechformteil 31 in bekannter Weise mindestens teilweise perforieren, insbesondere derart, dass die aussenliegenden Blechabschitte 41 perforiert sind und die innenliegenden Blechabschnitte 42, welche die $\lambda/4$-Resonatoren bilden, glatt bleiben.

Die erfindungsgemässe Konstruktion erlaubt somit die Schaffung von stabilen und leichtgewichtigen Fahrzeugteilen, welche eine hohe schallabsorbierende Wirksamkeit zeigen und in konventioneller Weise, d.h. kostengünstig herzustellen sind.

Patentansprüche

1. Fahrzeugteil mit mindestens einem Hohlkörper, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Hohlkörper zur Geräuschabsorption als λ/4-Resonator ausgebildet ist, d.h. dass dessen Hohlraum im wesentlichen röhrchen- oder taschenförmig ist, dass dessen Länge ein Viertel der zu absorbierenden Wellenlänge ist und dass dessen Schallöffnung an eine schallreflektierende Fläche angrenzt.

2. Fahrzeugteil, insbesondere Motorhaube, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses ein erstes flächiges Formteil (11) und ein zweites versteifendes Formteil (12) umfasst, wobei das zweite versteifende Formteil (12) derart verformt und mit Öffnungen (14) versehen ist, dass es zusammen mit dem ersten Formteil (11) eine Vielzahl von λ/4-Resonatoren (13) bildet.

3. Fahrzeugteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Formteil eine dünne Aussenhaut bildet.

4. Fahrzeugteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Formteil tiefgezogen ist und gestanzte Öffnungen aufweist.

5. Fahrzeugteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile (11, 12) miteinander verklebt sind.

6. Fahrzeugteil, insbesondere Fahrzeugdach, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses ein flächiges Formteil (11) und mehrere daran befestigte U-förmige Trägerelemente (19) umfasst, wobei die U-förmigen Trägerelemente (19) derart geformt und mit Öffnungen (14) versehen sind, dass diese Trägerelemente (19) zusammen mit dem flächigen Formteil (11) eine Vielzahl von λ/4-Resonatoren (13) bilden.

7. Fahrzeugteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die U-förmigen Trägerelemente (19) tiefgezogen sind und gestanzte Öffnungen (14) aufweisen.

8. Fahrzeugteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die U-förmigen Trägerelemente (19) mit dem flächigen Formteil (11) verklebt sind.

9. Fahrzeugteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper ein Karosserie-Holm ist.

10. Fahrzeugteil nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mit einem schallabsorbierenden Material kombiniert ist.

11. Fahrzeugteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass dieses eine poröse Dekorschicht trägt.

12. Fahrzeugteil nach Anspruch 1, insbesondere zur Bildung eines Hitzeschildes, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mindestens ein dünnes Blechformteil (31) umfasst, welches mehrfach gefaltet ist, derart dass taschenförmige $\lambda/4$-Resonatoren gebildet sind.

13. Fahrzeugteil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das dünne Blechformteil (31) in Teilbereichen perforiert ist.

14. Fahrzeugteil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das dünne Blechformteil (31) eine auf ein hitzeisolierendes Material (39) kaschierte Aluminiumfolie ist.

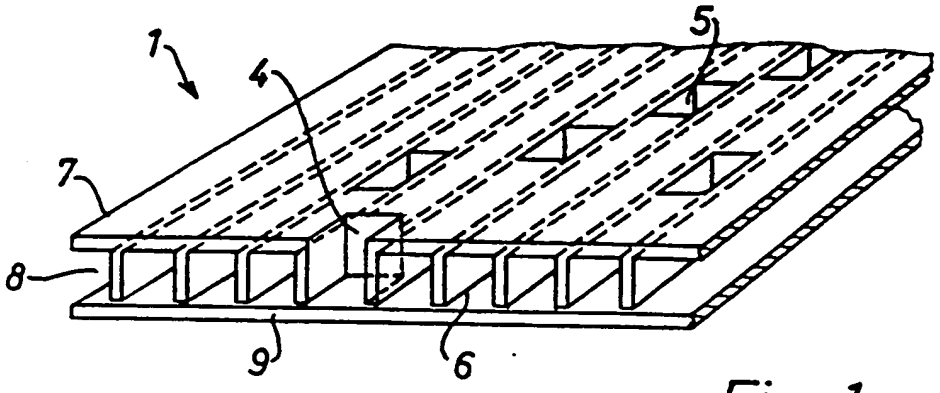


Fig. 1

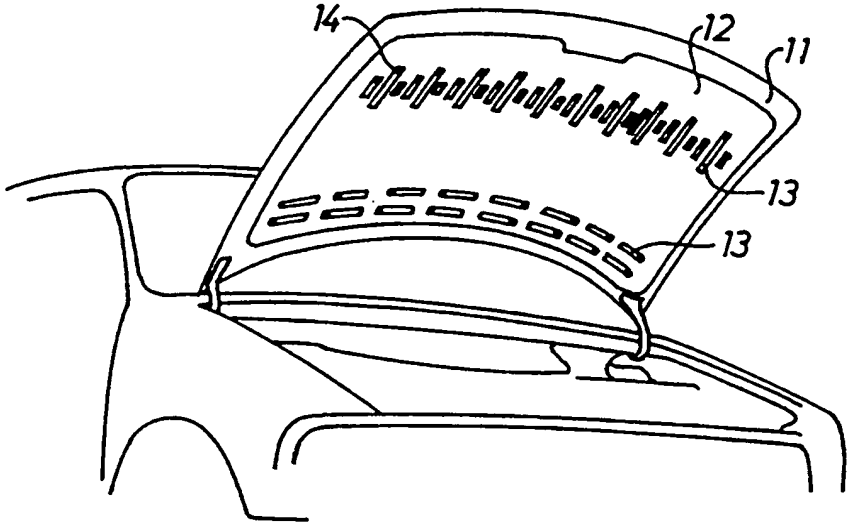


Fig. 2

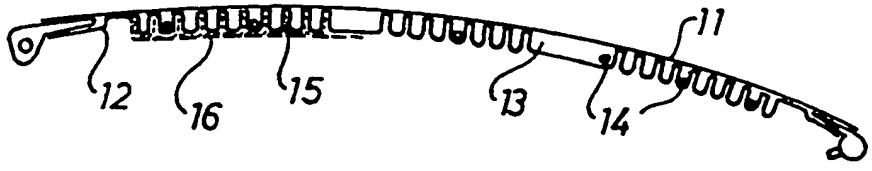


Fig. 3

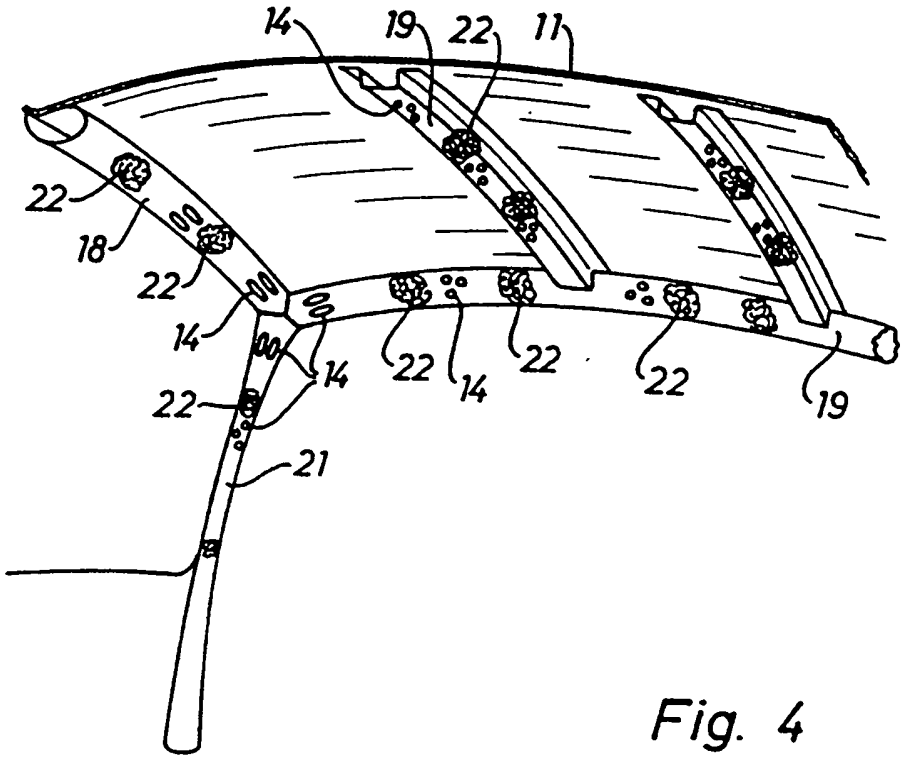


Fig. 4

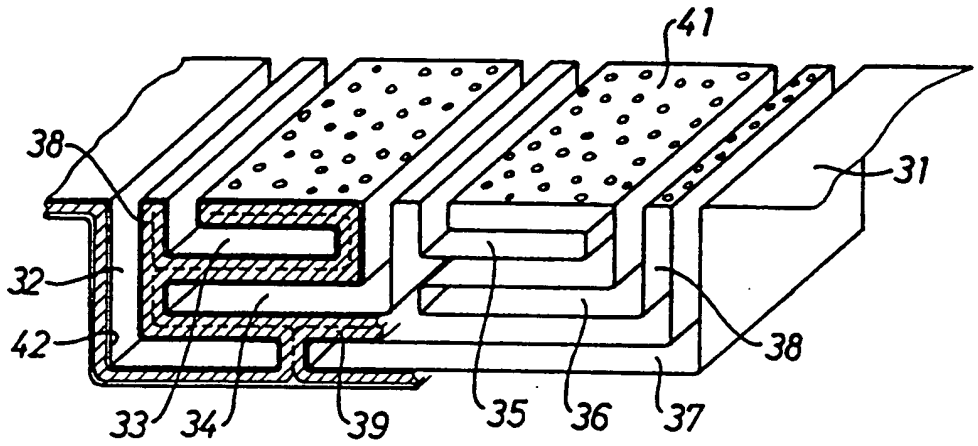


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

rnational Application No
PCT/CH 98/00118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60R13/08 G10K11/172

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B60R G10K

Documentation searched other than minimumdocumentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropnate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 23294 A (RIETER AUTOMOTIVE (INTERNATIONAL) AG) 1 August 1996 cited in the application see the whole document	1-14
X	DE 196 07 290 A (DORNIER GMBH) 24 October 1996 see the whole document	1
A	DE 44 04 502 A (ROBERT BOSCH GMBH) 17 August 1995 see the whole document	1,2
A	US 3 124 798 A (OTTO ZINKE) 10 March 1964 see column 1, line 30-34	1
A	US 4 339 018 A (G.E. WARNAKA) 13 July 1982 see the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publicationdate of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of theinternational search	Date of mailing of the international search report
17 June 1998	24/06/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Kusardy, R

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/CH 98/00118

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9623294 A	01-08-1996	EP 0806030 A	12-11-1997
DE 19607290 A	24-10-1996	EP 0738865 A	23-10-1996
		FR 2733344 A	25-10-1996
		GB 2300081 A	23-10-1996
		NO 960450 A	21-10-1996
		US 5670758 A	23-09-1997
		US 5760349 A	02-06-1998
DE 4404502 A	17-08-1995	AT 18395 A	15-05-1998
		FR 2716289 A	18-08-1995
		IT MI950068 U	14-08-1995
US 3124798 A	10-03-1964	DE 1029433 B	
		GB 795510 A	
US 4339018 A	13-07-1982	US 4243117 A	06-01-1981

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

rnationales Aktenzeichen
PCT/CH 98/00118

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60R13/08 G10K11/172

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60R G10K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96 23294 A (RIETER AUTOMOTIVE (INTERNATIONAL) AG) 1.August 1996 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-14
X	DE 196 07 290 A (DORNIER GMBH) 24.Oktober 1996 siehe das ganze Dokument ---	1
A	DE 44 04 502 A (ROBERT BOSCH GMBH) 17.August 1995 siehe das ganze Dokument ---	1,2
A	US 3 124 798 A (OTTO ZINKE) 10.März 1964 siehe Spalte 1, Zeile 30-34 ---	1
A	US 4 339 018 A (G.E. WARNAKA) 13.Juli 1982 siehe das ganze Dokument -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17.Juni 1998	24/06/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Kusardy, R

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

.nationales Aktenzeichen
PCT/CH 98/00118

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9623294 A	01-08-1996	EP 0806030 A	12-11-1997
DE 19607290 A	24-10-1996	EP 0738865 A	23-10-1996
		FR 2733344 A	25-10-1996
		GB 2300081 A	23-10-1996
		NO 960450 A	21-10-1996
		US 5670758 A	23-09-1997
		US 5760349 A	02-06-1998
DE 4404502 A	17-08-1995	AT 18395 A	15-05-1998
		FR 2716289 A	18-08-1995
		IT MI950068 U	14-08-1995
US 3124798 A	10-03-1964	DE 1029433 B	
		GB 795510 A	
US 4339018 A	13-07-1982	US 4243117 A	06-01-1981